



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 312 595 A1



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(51) Int Cl.7: C06B 45/22, C06B 25/34

(21) Anmeldenummer: 02024870.4

(22) Anmeldetag: 08.11.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Diehl Munitionssysteme GmbH & Co.  
KG

90552 Röthenbach (DE)

(72) Erfinder: Rudolf, Karl

86529 Schrobenhausen (DE)

(74) Vertreter: Stammeler, Wolfgang, Dipl.-Phys.  
Stephanstrasse 49

90478 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: 14.11.2001 DE 10155885

(54) **Unempfindlicher, pressbarer Sprengstoff**

(57) Ein unempfindlicher, pressbarer Sprengstoff mit hoher Energie besteht aus Oktogenkörnern oder Hexogen, die mit einer Polysiloxanlösung beschichtet sind.

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen unempfindlichen, press- und gießbaren Sprengstoff und auf ein Verfahren zur Herstellung dieses Sprengstoffs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung geht von einem phlegmatisierten Sprengstoff entsprechend der EP 0 509 200 B1 und der DE 40 06 961 aus. Hierbei handelt es sich um Sprengstoffmischungen, bei denen der partikelförmige Sprengstoff mit einem phlegmatisierenden, inerten Binder überzogen ist. Mit diesen Bindern wird eine verbesserte Unempfindlichkeit erzielt. Die Anforderungen an die Unempfindlichkeit sind mittlerweile deutlich höher gesetzt. Diese Anforderungen werden durch die bekannten Binder nicht erreicht.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen hochenergetischen, unempfindlichen, pressbaren Sprengstoff vorzuschlagen.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1, bzw. nach dem Verfahrensanspruch.

[0005] Vorteilhaft wird durch die Erfindung erreicht, dass sich eine mindestens monomolekulare Schicht an die Kristalle des Sprengstoffs anlegt und Oberflächenfehler verfüllt. Dadurch werden Feinstporen eliminiert, die ansonsten als sogenannte Hot Spots wirken mit dem Effekt, dass der Sprengstoff bei relativ niedriger Beaufschlagung unerwünscht reagiert. Durch die vollständige Benetzung wird erreicht, dass ein hochenergetischer Sprengstoff bereits bei geringem Inertanteil nahezu eine 100 %ige theoretische Dichte erreicht. Hierdurch erfolgt wegen der nahezu NULL-Porosität der Sprengladung eine weiter erhöhte Unempfindlichkeit bei gesteigerter Leistungsfähigkeit. Dieser Sprengstoff eignet sich für geformte Ladungen und Splitterladungen.

[0006] Ein Sprengstoff mit der Zusammensetzung

Oktogen (HMX)	96 %	70 % Class 3, Korngröße < 500 µm 30 % Class 2
DOA	3 %	
Hy Temp	1 %	
Polysiloxan, rain'x®	1 %	

DOA ist die Abkürzung für Di Octyl Adipat und dient als Weichmacher.

Hy Temp ist eine Warenbezeichnung der Firma ZEON Chemicals L.P., 4111 Bells Lane, Louisville, Kentucky 40211 und gehört zu der chemischen Familie Polyacrylic Polymer.

rain'x® eine Marke der Unelko Corporation in den USA.

Es gibt drei geeignete Alkyl Polysiloxane, nämlich

Dimethyl Polysiloxane

Methyl Hydrogen Polysiloxane

Methyl Phenyl Polysiloxane

1. Das Herstellverfahren besteht in folgenden Schritten:

Oktogen in der Menge von 70 Teilen Grobkorn werden mit 30 Teilen Feinkorn in einem Behälter vermischt.

2. Eine Polyalkylsiloxanlösung wird mit Isopropanol im Volumenverhältnis 1:6 verdünnt, dem Sprengstoffgemisch hinzugefügt und solange verrührt, bis vollständige Benetzung erfolgt ist.

3. Die Mischung wird getrocknet.

4. In einer Saugfiltrationsapparatur wird die Aufschlämmung 3 bis 4 mal mit destilliertem Wasser gewaschen und soweit wie möglich abgesaugt.

5. Die Mischung wird getrocknet.

6. Parallel hierzu wird eine Lösung von 1 Teil Hy Temp und 3 Teile DOA in 25 Teile Lösungsmittelgemisch, bestehend aus 60 % Ethanol, 20 % Essigsäureethylester und 20 % Aceton, hergestellt.

7. Die getrocknete, vorbehandelte Sprengstoffmischung wird im Drais-Mischer der vorgelegten Binderlösung zudosiert und bei 40 ° C für etwa 1-2 Stunden mit dieser bei mittlerer Rührgeschwindigkeit, (Drehzahl 60/min) vermischt.

8. Unter fortlaufendem Rühren wird unter Pumpen-Vakuum das Lösungsmittel vollständig entfernt, Dauer etwa 2

bis 3 Stunden, wobei schließlich ein trockenes pressbares Granulat mit ca. 1 bis 2 mm Teilchendurchmesser erreicht wird.

[0007] In äquivalenter Weise ist das Herstellungsverfahren auf der Basis von Hexogen durchzuführen.

# Patentansprüche

1. Unempfindlicher, pressbarer Sprengstoff,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Sprengstoff besteht aus

Oktogen oder Hexogen	92 - 97 Gew. %
DOA	1 - 6 Gew. %
Hy Temp	0,5 - 2 Gew. %
Polysiloxane	1 - 5 %

2. Sprengstoff nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Oktogen oder Hexogen aus 70 Gew. % Grobkorn und 30 Gew. % Feinkorn besteht.
3. Sprengstoff nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Körner des Oktogen oder Hexogen mit Polysiloxan benetzt sind.
4. Sprengstoff nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Binderanteil 2 - 8 Gew. % beträgt.
5. Sprengstoff nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Binder aus  
1 Teil Hy Temp  
3 Teilen DOA in  
25 Teilen Lösemittelgemisch, bestehend aus 60 % Ethanol, 20 % Essigsäureethylester und 20 % Aceton besteht.
6. Verfahren zur Herstellung des Sprengstoffs nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass
  1. das Grobkorn und das Feinkorn vermischt werden,
  2. zur Mischung eine Lösung aus Polysiloxanlösung und Isopropanol unter Rühren dazugegeben wird,
  3. die Mischung getrocknet und gewaschen wird,
  4. der Mischung eine Binderlösung, bestehend aus 1 Teil Hy Temp und 3 Teilen DOA in 25 Teilen Lösemittelgemisch zudosiert und vermischt wird, wobei unter fortlaufenden Rühren die Binderlösung unter Vakuum entfernt wird.



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 02 4870

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 197 19 073 A (DIEHL STIFTUNG & CO.) 12. November 1998 (1998-11-12)	1, 2, 4, 5	C06B45/22 C06B25/34
A	* Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 9; Ansprüche *	6	
A	--- CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 131, no. 25, 20. Dezember 1999 (1999-12-20) Columbus, Ohio, US; abstract no. 339057c, KIM, HYOUN-SOO ET AL.: "Characteristics of the insensitive pressed plastic bonded explosive, DXD-59" Seite 862; XP001032390 * Zusammenfassung * & PROPELLANTS EXPLOS., PYROTECH., Bd. 24, Nr. 4, 1999, Seiten 217-220, ---	1, 5, 6	
A	EP 0 528 392 A (DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT) 24. Februar 1993 (1993-02-24) * Seite 4, Zeile 32 - Zeile 34; Ansprüche *	1, 6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C06B
A	--- DE 36 17 408 C (DYNAMIT NOBEL AG) 11. Juni 1987 (1987-06-11) * Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 66; Ansprüche *	1, 6	
D, A	--- DE 40 06 961 A (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH) 12. September 1991 (1991-09-12) * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 63; Ansprüche * --- -/--	1, 6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2003	Prüfer Schut, R
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument --- &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P44C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 02 4870

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 3 984 264 A (B.B. LAMPERT) 5. Oktober 1976 (1976-10-05) * Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 26 * * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 32; Ansprüche *	1,6	
A	WO 00 73245 A (SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORPORATION) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) * Ansprüche *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>11. März 2003</b>	Prüfer <b>Schut, R</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hinweis O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/02 (P4/C03)

# ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 02 02 4870

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19719073	A	12-11-1998	DE	19719073 A1	12-11-1998
EP 528392	A	24-02-1993	DE	4126981 C1	28-01-1993
			DE	59204051 D1	23-11-1995
			EP	0528392 A1	24-02-1993
			US	2001023727 A1	27-09-2001
DE 3617408	C	11-06-1987	DE	3617408 C1	11-06-1987
			DE	3764021 D1	06-09-1990
			EP	0246526 A1	25-11-1987
			NO	872152 A ,B,	24-11-1987
			US	4794180 A	27-12-1988
DE 4006961	A	12-09-1991	DE	4006961 A1	12-09-1991
			US	5547526 A	20-08-1996
			US	5183520 A	02-02-1993
US 3984264	A	05-10-1976	KEINE		
WO 0073245	A	07-12-2000	AU	4709900 A	18-12-2000
			AU	4831700 A	18-12-2000
			AU	4832800 A	18-12-2000
			AU	4997000 A	18-12-2000
			WO	0073285 A1	07-12-2000
			WO	0073245 A2	07-12-2000
			WO	0073246 A1	07-12-2000
			WO	0073286 A1	07-12-2000
			US	6194571 B1	27-02-2001
			US	6201117 B1	13-03-2001
			US	6428724 B1	06-08-2002
			US	6265573 B1	24-07-2001

EPO FORM P4481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

bis 3 Stunden, wobei schließlich ein trockenes pressbares Granulat mit ca. 1 bis 2 mm Teilchendurchmesser erreicht wird.

[0007] In äquivalenter Weise ist das Herstellungsverfahren auf der Basis von Hexogen durchzuführen.

# Patentansprüche

1. Unempfindlicher, pressbarer Sprengstoff,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Sprengstoff besteht aus

Oktogen oder Hexogen	92 - 97 Gew. %
DOA	1 - 6 Gew. %
Hy Temp	0,5 - 2 Gew. %
Polysiloxane	1 - 5 %

2. Sprengstoff nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Oktogen oder Hexogen aus 70 Gew. % Grobkorn und 30 Gew. % Feinkorn besteht.
3. Sprengstoff nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Körner des Oktogen oder Hexogen mit Polysiloxan benetzt sind.
4. Sprengstoff nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Binderanteil 2 - 8 Gew. % beträgt.
5. Sprengstoff nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Binder aus  
1 Teil Hy Temp  
3 Teilen DOA in  
25 Teilen Lösemittelgemisch, bestehend aus 60 % Ethanol, 20 % Essigsäureethylester und 20 % Aceton besteht.
6. Verfahren zur Herstellung des Sprengstoffs nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass
  1. das Grobkorn und das Feinkorn vermischt werden,
  2. zur Mischung eine Lösung aus Polysiloxanlösung und Isopropanol unter Rühren dazugegeben wird,
  3. die Mischung getrocknet und gewaschen wird,
  4. der Mischung eine Binderlösung, bestehend aus 1 Teil Hy Temp und 3 Teilen DOA in 25 Teilen Lösemittelgemisch zudosiert und vermischt wird, wobei unter fortlaufenden Rühren die Binderlösung unter Vakuum entfernt wird.



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 02 4870

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 197 19 073 A (DIEHL STIFTUNG & CO.) 12. November 1998 (1998-11-12)	1, 2, 4, 5	C06B45/22 C06B25/34
A	* Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 9; Ansprüche *	6	
A	--- CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 131, no. 25, 20. Dezember 1999 (1999-12-20) Columbus, Ohio, US; abstract no. 339057c, KIM, HYOUN-SOO ET AL.: "Characteristics of the insensitive pressed plastic bonded explosive, DXD-59" Seite 862; XP001032390 * Zusammenfassung * & PROPELLANTS EXPLOS., PYROTECH., Bd. 24, Nr. 4, 1999, Seiten 217-220, ---	1, 5, 6	
A	EP 0 528 392 A (DYNAMIT NOBEL AKTIENGESSELLSCHAFT) 24. Februar 1993 (1993-02-24) * Seite 4, Zeile 32 - Zeile 34; Ansprüche *	1, 6	
A	--- DE 36 17 408 C (DYNAMIT NOBEL AG) 11. Juni 1987 (1987-06-11) * Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 66; Ansprüche *	1, 6	
D, A	--- DE 40 06 961 A (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH) 12. September 1991 (1991-09-12) * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 63; Ansprüche *	1, 6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)  C06B
	--- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>11. März 2003</b>	Prüfer <b>Schut, R</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 D3 82 (P4/C03)





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 02 4870

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 3 984 264 A (B.B. LAMPERT) 5. Oktober 1976 (1976-10-05) * Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 26 * * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 32; Ansprüche *	1,6	
A	WO 00 73245 A (SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORPORATION) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) * Ansprüche *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2003	Prüfer Schut, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur	

EPO FORM 1503 03.02 (P/04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 4870

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19719073	A	12-11-1998	DE	19719073 A1	12-11-1998
EP 528392	A	24-02-1993	DE	4126981 C1	28-01-1993
			DE	59204051 D1	23-11-1995
			EP	0528392 A1	24-02-1993
			US	2001023727 A1	27-09-2001
DE 3617408	C	11-06-1987	DE	3617408 C1	11-06-1987
			DE	3764021 D1	06-09-1990
			EP	0246526 A1	25-11-1987
			NO	872152 A ,B,	24-11-1987
			US	4794180 A	27-12-1988
DE 4006961	A	12-09-1991	DE	4006961 A1	12-09-1991
			US	5547526 A	20-08-1996
			US	5183520 A	02-02-1993
US 3984264	A	05-10-1976	KEINE		
WO 0073245	A	07-12-2000	AU	4709900 A	18-12-2000
			AU	4831700 A	18-12-2000
			AU	4832800 A	18-12-2000
			AU	4997000 A	18-12-2000
			WO	0073285 A1	07-12-2000
			WO	0073245 A2	07-12-2000
			WO	0073246 A1	07-12-2000
			WO	0073286 A1	07-12-2000
			US	6194571 B1	27-02-2001
			US	6201117 B1	13-03-2001
			US	6428724 B1	06-08-2002
			US	6265573 B1	24-07-2001

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts. Nr.12/82